

15-4 数理・情報【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 比較的多くの変数が観測可能な多変量データに対し、それらを少数の変数に集約することでデータの統計的特徴を把握しようとする手法として、主成分分析がある。主成分分析の概要と特徴を述べるとともに、多変量データに対して主成分分析を適用する際の留意点について具体的に説明せよ。

Ⅱ-1-2 関係性の構造が不明確な入出力の関係について、与えられた観測データから入出力関係の構造を学習し、予測モデルを構築する手法として、ニューラルネットワークが知られている。ニューラルネットワークの概要と特徴を述べるとともに、実データに対してニューラルネットワークを適用する際の留意点について具体的に説明せよ。

Ⅱ-1-3 整数計画問題・組合せ最適化問題の解を求める方法として、分枝限定法がある。その概要と特徴を述べるとともに、解決対象の実務的な問題が整数計画問題・組合せ最適化問題として表現されたとして、分枝限定法を適用する際の留意点について具体的に説明せよ。

Ⅱ-1-4 待ちが発生するシステム・状況に対するモデル化・方法としての「待ち行列」と「シミュレーション」について、それぞれの原理と特徴を比較するとともに、それぞれの適用上の留意点について具体的に述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 企業の経営資源の効率的な運用や経営判断のスピード化を実現するため，ERP（Enterprise Resource Planning）パッケージの導入を検討することとなった。あなたが担当者として業務を進めることを想定し，下記の内容について記述せよ。

- （１）着手時に調査すべき内容
- （２）業務を進める手順
- （３）業務を進める上での留意事項

Ⅱ－２－２ 某大学の新キャンパス開設に際して，学生に対してできるだけ快適・低価格な給食サービスを提供できる学生食堂の設置が検討されている。当該大学の学生食堂はフードコート形式を前提とし，各種料理を提供するために複数の店舗（外部業者）にテナントとして入ってもらう予定である。現状では，フロアの面積や食堂の出入口の位置は決定済みであるが，店舗の選定やメニュー・価格設定，店舗や下膳口の位置，卓・座席の位置や数など食堂内の配置に関わる全ての決定をこれからしなければならない。なお，この新キャンパスでは開設初年度から４学年の学部学生が教育を受けるという。あなたがこれらの決定の業務をOR手法や各種数理的手法を用いて進めることを想定し，下記の内容について記述せよ。

- （１）着手時に調査すべき内容
- （２）業務を進める手順
- （３）業務を進める上での留意事項

15-4 数理・情報【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 インターネット上のオンラインショッピングサイトにおいて、ブランドバックや腕時計などのブランド生活雑貨の買取・販売事業を営む企業Aがある。この企業Aでは、持ち込まれる個々の商品に対し、担当者が査定することで適切な（出品時の）初期販売価格を先に決定し、その額に一定割合を乗じて求められる買取価格で買い取ることになっている。買い取られたアイテムは初期販売価格にてオンラインショップに出品される。しかし、ある一定期間売れない場合には、段階的に初期販売価格から10%ずつ販売価格を値引きしていき、売れた時点で実販売価格が決定する仕組みとなっている。また、ある決められた一定額まで下げても売れない場合には廃棄処分とする。

この企業Aでは、担当者が1つ1つの中古商品についてブランドや商品、キズなどのダメージの程度をチェックし、自らの経験に基づく判断によって各商品の初期販売価格を決定している。実際に売れた時に決まる実販売価格が高ければ利益に繋がるが、初期販売価格を高くし過ぎると買い取り価格も高くせざるを得ないため、逆に利幅が小さくなってしまふ。初期販売価格を低くすれば、割安感によってすぐに売れるが、利益に結び付かずに機会損失となる。そのため、「いかに初期販売価格を適正に設定すべきか」はこの企業Aにとって極めて重要な課題である。そこで、過去の各商品の初期販売価格と実販売価格などの実績データを収集し、多変量解析や機械学習などのモデルを用いて分析することで、適正な初期販売価格の設定方法が構築できるか否かの検討が行われることとなった。このような状況を想定して、以下の問いに答えよ。

- (1) 適正な初期販売価格の設定法の確立に向けて、データ収集と分析の基本的な手順を説明し、その中であなたが重要と考える項目について説明せよ。
- (2) 上記の手順を実務に適用する際の技術的課題を示し、それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、そこに潜むリスクについて論述せよ。

Ⅲ－２ ある医療機関が人間ドックを新たに開設することになった。その人間ドックは、すでに設計済みのビルの特定（複数）のフロアを使うことが決定済みである。あなたは、検査室の配置や受診者のスケジュール作成・管理に関する支援や提案を任された。検査項目は複数あり、標準的な検査項目以外に受診者ごとにオプションの受診項目がありえる。また、特定の検査項目間には守らねばならない順序関係がある。その中で各受診者の受付から全ての検査終了までの時間を可能な限り短くしたい。

各検査項目に要する時間は一定ではなくばらつきがあるが、それらのデータは、同医療機関の他の人間ドックなどから利用可能である。このような状況を想定して、以下の問いに答えよ。

- (1) 人間ドック開設前の検査室の配置、並びに開設後のスケジュールリングに対して、それぞれで調査・分析・決定すべき事項を示し、それぞれで適用可能な数理的手法やOR手法・モデルに関して説明せよ。
- (2) 人間ドックの開設、管理・運営を行う際の技術的課題を示し、それを解決する技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、そこに潜むリスクについて論述せよ。